

Translation of the abstract of patent reference DE 37 42 201 A1

ED

**Fiber gyroscope**

A fiber gyroscope is proposed, having a light source, e.g., a laser or a superluminescent diode (2), wherein the phase of the light beams counterpropagating in a sensor coil (5) is modulated using an optical phase modulator (6). A detector determines an electrical output signal from the superimposed light beams and determines therefrom a rotation rate signal using phase-sensitive rectification (in 8). A detector (1) is used to determine a stabilization signal that depends on the power of the light source (2) for stabilizing the power of the light source (2). Only one detector (1) is provided for obtaining to the output signal and the stabilization signal, with a filter connected after the detector (1) for separating the output signal and the stabilization signal.

**BEST AVAILABLE COPY**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 37 42 201.4  
㉔ Anmeldetag: 12. 12. 87  
㉕ Offenlegungstag: 22. 6. 89

DE 37 42 201 A 1

㉑ Anmelder:  
Teldix GmbH, 6900 Heidelberg, DE

㉒ Erfinder:  
Aust, Heinrich, Dipl.-Ing., 4330 Mülheim, DE; Kiesel,  
Eberhard, Dipl.-Phys., 6903 Eppelheim, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 34 36 249 A1  
DE 34 29 802 A1  
DE 34 28 147 A1  
DE 32 20 389 A1  
US 46 34 282

BEST AVAILABLE COPY

⑤④ Faserkreisel

Es wird ein Faserkreisel mit einer Lichtquelle, z. B. Laser oder Superlumineszenzdiode (2) vorgeschlagen, bei dem die gegenseitig in einer Sensorspule (5) umlaufenden Lichtstrahlen mittels eines optischen Phasenmodulators (6) phasenmoduliert werden. Aus den überlagerten Lichtstrahlen wird mittels eines Detektors (1) ein elektrisches Nutzsignal und hieraus durch phasenempfindliche Gleichrichtung (in 8) ein Drehratensignal gewonnen. Mittels eines Detektors (1) wird ein von der Leistung der Lichtquelle (2) abhängiges Stabilisierungssignal zur Stabilisierung der Leistung der Lichtquelle (2) gewonnen. Zur Gewinnung des Nutzsignals und des Stabilisierungssignals ist nur ein Detektor (1) vorgesehen, dem zur Trennung des Nutzsignals und des Stabilisierungssignals ein Filter (9) nachgeschaltet ist.

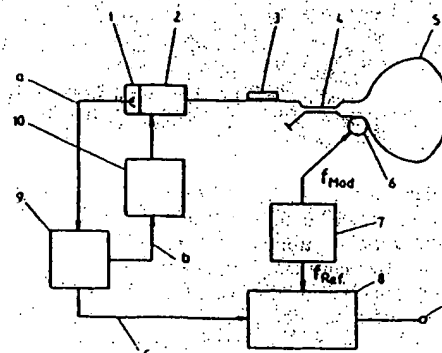


Fig. 1

DE 37 42 201 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Faserkreislauf gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1.

Es ist allgemein bekannt, daß bei einem Faserkreislauf das aus der Sensorspule zurücklaufende Licht mit Hilfe eines Kopplers ausgekoppelt und einem Detektor zugeführt wird. Das Ausgangssignal des Detektors wird zur Gewinnung des Drehratensignals einem phasenempfindlichen Gleichrichter zugeführt.

Ebenfalls ist bekannt, zur Stabilisierung der Laserleistung einen am rückwärtigen Ausgang der Lichtquelle (z. B. Laser oder Superlumineszenzdiode) befindlichen Detektor zu verwenden, dessen Ausgangssignal einer Regelelektronik zugeführt wird. Diese Regelelektronik stabilisiert über die Steuerung des Anregungsstromes der Lichtquelle die Laserleistung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den mechanischen und elektrischen Aufbau des Faserkreislaufts dadurch zu vereinfachen, daß das Signal für die Leistungsstabilisierung der Lichtquelle und das Signal für den Nachweis der Drehrate aus einem gemeinsamen Detektorsignal abgeleitet wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Der Vorteil dieser Erfindung besteht insbesondere darin, daß einige optische Bauteile eingespart werden, wodurch das Volumen und die Herstellungskosten des Faserkreislaufts gesenkt werden. Ein weiterer Vorteil entsteht dadurch, daß die Anzahl der Spleiße gesenkt wird und ein optisches Bauteil (Koppler) entfällt, wodurch die Leistung des Kreislaufts verbessert wird.

Es ist festgestellt worden, daß der am rückwärtigen Ausgang der Lichtquelle befindliche Detektor sowohl den unmodulierten Gleichlichtanteil des Lasers als auch den durch den im Interferometer befindlichen Phasenmodulator modulierten Lichtanteil des aus der Sensorspule zurücklaufenden Lichts detektiert. Das vom Detektor abgegebene Signal enthält einen Gleichstromanteil der unmodulierten Lichtquelle und einen Wechselstromanteil des modulierten von der Sensorspule zurücklaufenden Lichts.

Durch ein Wechselstrom-/Gleichstrom-Filter werden die beiden Anteile voneinander getrennt. Der Wechselstrom-Anteil wird zum Nachweis der Drehrate einem phasenempfindlichen Gleichrichter und der Gleichstrom-Anteil einer Regeleinrichtung zur Stabilisierung der Lichtquellenleistung zugeführt.

Dabei ist die Ausführung des Faserkreislaufts unabhängig von der Realisierbarkeit der Erfindung. Insbesondere ist es unwichtig ob

- der Aufbau aus polarisationserhaltender Faser oder normaler Monomodefaser erstellt ist,
- ein Depolarisator eingesetzt ist,
- ein polarisator eingesetzt ist,
- der Faserkreislauf im "open-loop"-Verfahren oder im "closed-loop"-Verfahren betrieben wird,
- ob faseroptische oder integriert optische Komponenten eingesetzt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der einzigen Zeichnung näher erläutert. Die Fig. zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Faserkreislaufts.

Das von der Lichtquelle 2 ausgestrahlte Licht wird direkt einem Polarisator 3 zur Polarisationsfilterung und dann einem Koppler 4 zugeführt. In bekannter Weise erfolgt die weitere Verarbeitung des Lichts durch den

Koppler 4, der Sensorspule 5 und durch den Modulator 6.

Das durch den Phasenmodulator 6 modulierte Licht wird nach dem gegenseitigen Durchlaufen der Sensorspule 5 über den Koppler 4 und Polarisator 3 vom Detektor 1 ebenso detektiert, wie das unmodulierte Licht der Lichtquelle 2. Das Ausgangssignal des Detektors 1 ist ein Gleichstromsignal welches von einem Wechselstromsignal, das die Modulationsfrequenz  $f_{mod}$  und deren Oberwellen  $n \times f_{mod}$  enthält, überlagert ist. Durch das Filter 9 werden die beiden Signalanteile voneinander getrennt. Das Gleichstromsignal wird zur Regelung der Leistung der Lichtquelle 2 einer Regelelektronik 10 zugeführt, welche über die Ansteuerung des Anregungsstromes die Leistung der Lichtquelle 2 stabilisiert.

Das Wechselstromsignal wird in einem folgenden phasenempfindlichen Gleichrichter 8, der vom Oszillator 7 mit der Referenzfrequenz  $f_{ref}$  versorgt wird, phasenempfindlich gleichgerichtet und gelangt als Drehratensignal zum Ausgang 11 des Faserkreislaufts.

## Bezugszeichenliste

- 1 Detektor
- 2 Lichtquelle (z. B. Laser oder Superlumineszenzdiode)
- 3 Polarisator
- 4 Koppler
- 5 Sensorspule
- 6 Phasenmodulator
- 7 Oszillator
- 8 phasenempfindlicher Gleichrichter
- 9 Filter
- 10 Regelelektronik
- 11 Ausgang des Faserkreislaufts
- a Ausgangssignal des Detektors  $D_1$
- b Regelsignal zur Leistungsstabilisierung
- c Nutzsignal zur Drehratenauswertung

## Patentansprüche

1. Faserkreislauf mit einer Lichtquelle, bei der die gegenseitig in einer Sensorspule aus Lichtleitfaser umlaufenden Lichtstrahlen mittels eines optischen Phasenmodulators phasenmoduliert werden, bei dem aus den überlagerten Lichtstrahlen mittels eines Detektors ein elektrisches Nutzsignal und hieraus durch phasenempfindliche Gleichrichtung ein Drehratensignal gewonnen wird und bei dem mittels eines Detektors ein von der Leistung der Lichtquelle abhängiges Stabilisierungssignal zur Leistungsstabilisierung der Lichtquelle gewonnen wird, dadurch gekennzeichnet, daß zur Gewinnung des Nutzsignals und des Stabilisierungssignals nur ein Detektor (1) vorgesehen ist und daß diesem Detektor (1) ein Filter (9) zur Trennung des Nutzsignals und des Stabilisierungssignals nachgeschaltet ist.
2. Faserkreislauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor (1) direkt an der Lichtquelle (2) angeordnet ist.

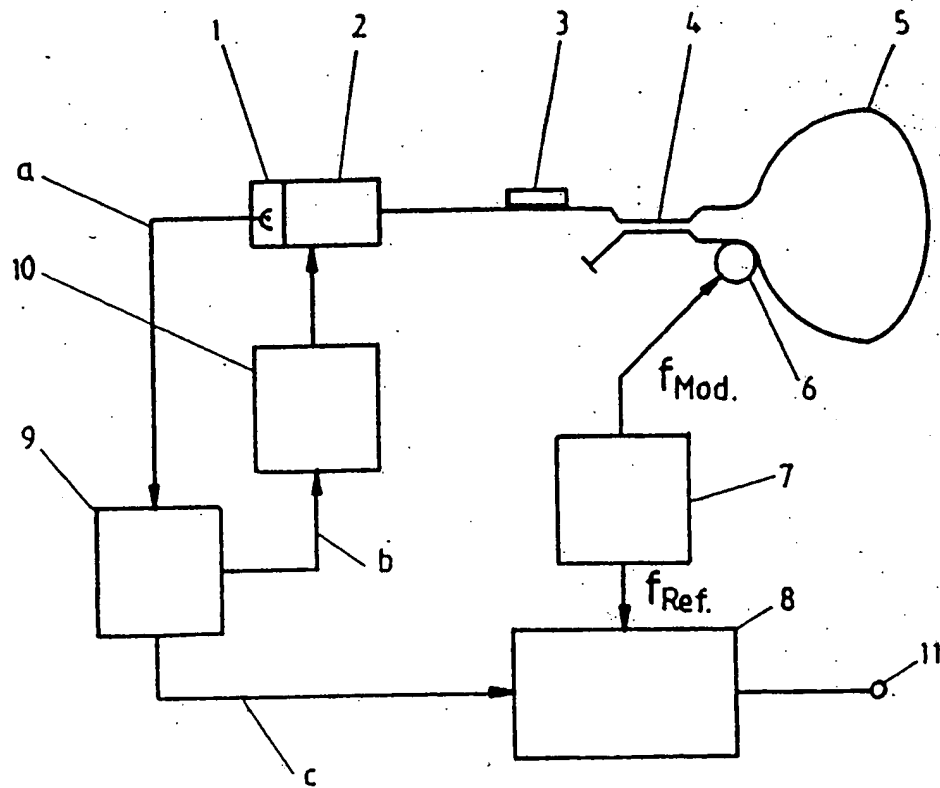
BEST AVAILABLE COPY

— Leerseite —

BEST AVAILABLE COPY

1/1

6 \*



BEST AVAILABLE COPY

Fig.1